

LA CONVERGENCIA EUROPEA EN EDUCACIÓN Y LAS NUEVAS LEYES EDUCATIVAS ESPAÑOLAS (LOU Y LOCE).

B. Gómez; Departamento. de Didáctica de las Matemáticas. Universitat de València

L. Puig, IES Sofía Casanova. Ferrol

A. Quirós, Departamento de Matemáticas. Universidad Autónoma de Madrid

J. M. Viaño. Departamento de Matemática Aplicada. Universidade de Santiago

INTRODUCCIÓN

1. En 1999, los ministros de educación de 29 países europeos¹ firmaron en Bolonia una declaración en la que instaban a la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior para el año 2010 sustentado en los principios de calidad, movilidad, diversidad y competitividad.

Los objetivos estratégicos que perseguían fueron: el aumento del empleo en la UE y hacer del sistema Europeo de Educación Superior un polo de atracción para estudiantes y profesores de todo el mundo.

Para este fin, se diseñó un proceso que condujera a la convergencia de las estructuras educativas, eliminando las barreras existentes y dotando así al sistema de flexibilidad y de mayores oportunidades de formación en la UE.

Este proceso se concretó en cuatro líneas de actuación:

- Adopción de un sistema de títulos de fácil interpretación y comparación, mediante la implantación de un *Suplemento Europeo al Título*
- Adopción de una estructura de dos ciclos: grado y postgrado,
- Adopción de un sistema común de créditos (ECTS).
- Promoción de la cooperación europea en el desarrollo de metodologías y criterios de evaluación y acreditación de calidad comparables.

2. La incorporación española a este proceso se ha justificado en términos de oportunidad. Así, es una oportunidad para revisar los planes de estudio adecuándolos a un modelo homologable y reconocible internacionalmente, y acorde con las demandas del mercado laboral y de los estudiantes. También, es una oportunidad para mejorar los esquemas en docencia, investigación y gestión, en aras a alcanzar más calidad y competencia. Por último, es una oportunidad para avanzar de forma coordinada con Europa en la transformación del actual sistema de enseñanza hacia un modelo de formación centrado en el trabajo y el aprendizaje del estudiante, el desarrollo de competencias² que lo preparen para un aprendizaje continuado a lo largo de la vida, y la adaptación a la variedad y la pluralidad cultural de nuestro espacio europeo.

En consecuencia, el proceso de convergencia en España se ha concretado en un plan de mejora de nuestro sistema universitario en el que se nos propone atacar tres frentes: uno es el de redefinir las titulaciones según perfiles profesionales considerando el mercado laboral; otro es el de redefinir los currícula pasando de programas de contenidos y objetivos a competencias basadas en resultados del aprendizaje; y, el tercero, es el de adaptar las metodologías docentes a una educación considerada desde el aprendizaje, en el que se haga realidad el viejo slogan que reivindicaba una Universidad pensada para que el alumno aprendiera a aprender y para que el profesor enseñara a aprender.

3. Ahora bien, esta convergencia que se nos ofrece no está exentas de temores y reticencias. En efecto, percibimos el resultado final, ya que podemos observar implantando

planes de estudios internacionales demasiado uniformes o estandarizados, que no tengan en cuenta las peculiaridades y diferencias socio-culturales entre países, con la consiguiente pérdida de autonomía universitaria y pérdida de identidad de las culturas nacionales. También preocupa que se pierda la dimensión social de la educación, que puede dejar de ser considerada un deber y un servicio público esencial y, por tanto, una respuesta a las necesidades sociales, para pasar a ser considerada una carga social, y por tanto, que debe ser mantenida sólo con criterios de competencia y rendimiento. Otra preocupación es que se aumenten las exigencias a las instituciones educativas sin contrapartidas, ya que se les va a requerir para que se adapten cada vez más a una variedad creciente de personas de diferente edad, nivel académico, ambiente social, cultural, religión, lengua y país; se les va a requerir para que estén atentos a los continuamente renovados requerimientos del mercado laboral, con cualificaciones cada vez mayores; y se les va a requerir para que se sometan cada vez a más escrutinios con el fin de controlar su actuación y contribución a las demandas sociales y académicas.

LA SITUACIÓN DE PARTIDA EN ESPAÑA

El título de matemáticas. Puntos fuertes y puntos débiles. Retos

1. Las Licenciaturas de Matemáticas españolas han sido en tiempos recientes muy eficaces para alcanzar dos objetivos de gran importancia. En primer lugar, algunos Licenciados se han formado luego como investigadores en centros españoles o extranjeros y han contribuido a establecer una amplia y muy cualificada comunidad científica, que ha dado un espectacular salto en los últimos 25 años, llegando a ser en la actualidad la tercera disciplina en porcentaje de contribuciones competitivas de nuestro país en relación con el total mundial, y situándose en estos momentos dicho porcentaje en el umbral del 5%. Por otra parte, se ha proporcionado una altísima formación en la disciplina al profesorado de Matemáticas en la Educación Secundaria. Desde estos dos puntos de vista puede decirse que las Licenciaturas españolas en Matemáticas han sido un éxito.

Pero este éxito se ha conseguido, en muchos casos, a costa de centrar prácticamente todos nuestros esfuerzos en la formación de futuros investigadores en Matemáticas, ya que ésta era también la formación que, en lo esencial, se daba a los futuros profesores de secundaria.

Los tiempos han cambiado, junto a unos cambios sociales que han provocado grandes modificaciones en la enseñanza secundaria, se encuentran nuevos campos de aplicación de las matemáticas donde nuestros Licenciados pueden encontrar empleo, y un panorama universitario que obliga a competir por los alumnos.

Esos cambios, obligan a enfrentarse a cuatro grandes retos:

- Mantener, y a ser posible mejorar, el notable nivel que la investigación matemática ha alcanzado en España, para lo que deben mantenerse vías de formación en “Matemática Académica Avanzada”,
- Hacer esto compatible con la formación de matemáticos que puedan incorporarse a la empresa, la industria, la informática, las finanzas... , ámbitos en los que trabajan con cada vez mayor frecuencia.
- Mejorar la formación de los profesores de matemáticas en primaria y secundaria.
- Atraer más y mejores estudiantes que puedan beneficiarse de estos esfuerzos.

2. Para lograr todo esto es esencial superar la imagen que la sociedad tiene de los estudios de Matemáticas y hacerlos más atractivos. Tres medidas imprescindibles son: acercarlos más a lo que realmente son hoy en día las funciones de un matemático, mucho más diversas de lo que a veces se piensa; intentar que la duración real de los estudios se aproxime a su duración teórica; y una estructura de los estudios más flexible, útil y atractiva para un mayor número de estudiantes.

La duración real de los estudios es, y no sólo en Matemáticas, uno de los aspectos que más nos aleja de otros países europeos. En España es común que un elevado número de estudiantes empiecen por no presentarse a los exámenes. Y de los que se presentan, no es pequeño el porcentaje de los que suspenden. Ambas cosas se combinan para lograr tres efectos perversos:

- Los graduados españoles están entre los que se incorporan al mercado laboral con una edad más avanzada (casi 25 años de media para los Licenciados en Matemáticas, con una preocupante tendencia a aumentar).
- Son numerosos los alumnos que están matriculados simultáneamente de asignaturas de varios cursos. Además de dificultar la ordenación académica, esto hace que con frecuencia no reúnan realmente los requisitos para seguir las asignaturas de las que se matriculan. El resultado son clases muy heterogéneas en las que es difícil para el profesor encontrar el equilibrio entre los muy diversos bagajes de los estudiantes.
- La tasa de abandono medida en términos de relación entre los que inician sus estudios de matemáticas y los que acaban es excesivamente elevada.

3. El proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior proporciona algunas herramientas que, bien utilizadas, pueden ser una oportunidad para enfrentarse a los retos que hemos mencionado.

Una es la nueva estructura Licenciatura-Master-Doctorado. Ésta debe permitir dar una instrucción matemática de carácter general a un amplio número de estudiantes, y a la vez proporcionar formación avanzada a un número más reducido de ellos. Por otra parte, es una estructura más flexible que la actual, que facilita el organizar dobles titulaciones, titulaciones conjuntas, y otros instrumentos que ayudan a diversificar la preparación de los Licenciados, atendiendo tanto a sus intereses como a los de la sociedad.

Otra, son los créditos ECTS, que no deben ser sólo una nueva unidad de medida, sino que deben contribuir a un cambio de paradigma, en el que se pase de una enseñanza centrada en el profesor a otra centrada en el alumno. No se trata de trivializar la formación universitaria, sino de intentar pensar, no tanto en lo que al profesor le gustaría (sin duda por buenos motivos) enseñar, como en lo que el estudiante puede (en un tiempo razonable) aprender. Dicho de otra manera, quizá debemos enseñar menos, y conseguir que se aprenda mejor.

La formación de profesores de matemáticas. Puntos fuertes, puntos débiles y retos

1. En la actualidad la formación inicial del profesorado esta integrada plenamente en el sistema universitario en una de sus partes, la que corresponde al nivel de primaria mediante los títulos de maestro; la otra parte, la que corresponde al nivel de secundaria está contemplada sólo parcialmente mediante los cursos de especialización en el denominado CAP.

Los títulos de maestro se sitúan en el nivel académico universitario de Diplomado desde

la LGE de 1970. Esta ley, otorgó a los maestros la capacitación común para impartir las enseñanzas relativas a la Primera Etapa de E. G. B. y la capacitación especializada para impartir la Segunda Etapa (6º, 7º y 8º; 11-13 años de edad). Para ello implementó como novedad la especialización ligada a grandes bloques de conocimientos: Ciencias, Ciencias Humanas, Filología, y más adelante, la especialización ligada a etapas o necesidades educativas: Preescolar (hasta 6 años de edad, si bien no era obligatoria ni gratuita) y Educación Especial. La asignatura de didáctica de las matemáticas se reservó para los estudiantes de la especialidad de Ciencias.

La ley de 1970 estableció, también como novedad, el requisito académico del CAP para acceder a la función docente en Bachillerato y FP, inicialmente a cargo de los Institutos de Ciencias de la Educación (ICEs).

La LRU (1983) normalizó la integración universitaria de los estudios de maestro al favorecer su adscripción a Facultades de Educación, y al reconocer las áreas de conocimiento de Didácticas Específicas; en particular, en Didáctica de las Matemáticas. Una nueva regulación del título de maestro se produjo en 1991 para adecuarlo a las necesidades derivadas de la LOGSE (1990). Esta regulación recuperó el nombre de maestro, eliminó las especializaciones de los años 70, y determinó la coexistencia de un tipo de maestros generalistas con otro tipo de maestros especialistas en áreas no consideradas hasta ahora: educación musical, física y audición y lenguaje; además, redujo las competencias docentes de los diplomados en magisterio a la Educación Primaria (en la EGB eran competentes hasta los 14 años, ahora lo son hasta los 12 años de edad).

2. En Magisterio, las nuevas especialidades LOGSE han sido bien recibidas y han provocado un incremento de la demanda que sitúan estos estudios en primer lugar en el ranking de todos los estudios universitarios a nivel estatal. Demanda que está relacionada con el incremento de la inserción laboral como consecuencia de las necesidades derivadas de la aplicación de la LOGSE (y que por lo tanto podría ser coyuntural en algunas especialidades). Este incremento de la demanda para acceder a los estudios de magisterio ha dado lugar al fenómeno de *numerus clausus* o limitación de acceso. Hecho que también se ha considerado positivo ya que permite obtener unos estudiantes motivados y con un buen perfil académico de ingreso.

Sin embargo, a pesar del cambio positivo experimentado en la formación de maestros, desde las propias escuelas de Magisterio se ha considerado que los planes de estudio actuales son deficientes por varias razones.

Por una parte, no pueden dar respuesta a las exigencias de formación generalista (Infantil y Primaria) y de especialidad (Musical, Educación Física, Lengua Extranjera, Educación especial y Audición y lenguaje) simultáneamente; y al mismo tiempo, dar respuesta a la necesidad de integrar la teoría y la práctica, y de mantener el carácter intercultural y multidisciplinar que se concreta en el conglomerado de áreas de conocimiento implicadas en estos estudios.

Por otra parte, las administraciones educativas consideraron desde 1991 que todos los Maestros, independientemente de su formación como especialistas o generalistas (salvo infantil), son igualmente competentes en las áreas generalistas del currículum (matemáticas, lengua, sociales y experimentales). De tal manera que, mientras desde las Universidades se ha seguido trabajando en la formación de los estudiantes como especialistas, la administración, a través de las oposiciones, demandaba maestros especialistas para luego utilizarlos como generalistas.

Por último, cabe mencionar también la creencia generalizada de que la importante labor que ejercen los maestros no se corresponde con su nivel de reconocimiento social. El

hecho de que los profesores de Primaria y Secundaria sean de diferente categoría académica: diplomados y licenciados (carrera corta, carrera larga), con remuneraciones diferentes refuerza esta creencia.

Estas razones han sido utilizadas por la conferencia de Decanos y Directores de Centros con estudios de Maestros para plantear cuatro grandes retos:

- Lograr un periodo de formación más amplio que el que existe actualmente,
- Conseguir que los títulos de maestro sean en extensión y duración iguales a las demás titulaciones de grado.
- Mejorar la coordinación entre el plan de formación que establece la ley (la estructura básica de siete titulaciones de maestro) y el plan de necesidades que marca la administración educativa.
- Una mayor formación en las áreas generalistas (matemáticas, lengua, ...) del currículum.

3. Las matemáticas de magisterio también se han visto afectadas por los cambios legislativos señalados antes, aunque en sentido negativo. En efecto, si bien ha habido una mejora en determinados aspectos de la formación en didáctica de las matemáticas, como consecuencia de un mayor acercamiento a los resultados emanados de la investigación, esta mejora se ha visto acompañada de un deterioro alarmante en la formación matemática básica de los contenidos docentes.

En el fondo de esta crítica se encuentra la forma en que se regularon los estudios de magisterio en el año 1991. La ideología que dio sustento a esta reforma consideraba que los estudiantes cuando acceden a estos estudios ya dominan o deben dominar los contenidos curriculares, por lo que su formación debe centrarse en los contenidos psicopedagógicos. La traducción de este mensaje simplista a los planes de estudio ha consistido en una reducción drástica del tiempo dedicado a los contenidos disciplinares propios del currículum de Primaria y un aumento de los contenidos psicopedagógicos, en relación con planes de estudio anteriores.

Los profesores de las escuelas de Magisterio se han visto obligados a atender, en una materia de entre 4'5 y 9 créditos, los contenidos de matemáticas que los alumnos futuros maestros han de enseñar junto con el conjunto de conocimientos que proporciona la Didáctica de las Matemáticas. Además de esto, han tenido que intentar cubrir las deficiencias de formación matemática que arrastran los estudiantes que acceden a estos estudios.

Por eso, se considera que el plan de 1991 ha supuesto un retroceso en relación con el Plan de estudios del 70 donde existía una especialidad de Ciencias en la que el tiempo dedicado a la formación en matemáticas y su didáctica era el equivalente a 40 créditos. No obstante, dado que la especialidad de Ciencias ya no tiene sentido porque las competencias de los maestros ya no alcanzan hasta los catorce años, el reto es recuperar el nivel que se ha perdido en la formación matemática de los antiguos profesores de EGB de la especialidad de Ciencias en lo que se refiere a la competencia matemática para la etapa en la que van a ser habilitados.

En este sentido, aunque es evidente que un estudiante de magisterio no es un analfabeto matemático, también lo es que su conocimiento de las matemáticas escolares es parcial y pobre, y desde luego no es el que necesita como profesor. Un profesor de matemáticas no sólo tiene que conocer los contenidos curriculares que llevan los libros de texto, sino que tiene que saber en qué sentido están puestos, en razón de qué están y en relación con qué³. Además, tiene que conocer los distintos puntos de vista matemáticos con que puede ser enfocado y sus distintos enfoques conceptuales⁴.

Esto sin perder de vista los problemas de instrucción: temporalización, secuenciación, y metodología de los contenidos; ni las demandas de la innovación educativa y los resultados derivados de la investigación didáctica, ni tampoco, la necesaria difusión social de las matemáticas, su historia y sus aplicaciones.

Por esto si fuera poco, también debe tener en cuenta la edad, los intereses, la evolución, las concepciones y los sentimientos (hacia las matemáticas y hacia sí mismos) de sus alumnos. Todo ello aderezado con una pizca de motivación y habilidad en la gestión de la clase con eficacia .

4. El profesorado de matemáticas en Secundaria, ha sido formado en la disciplina suficientemente, pero, como se ha dicho antes, no lo ha sido tanto como docente, a pesar de intentos recientes de paliar esta situación mediante la oportunidad de integrar en los planes de estudio de algunas licenciaturas de Matemáticas asignaturas optativas de Didáctica de las Matemáticas.

En este sentido, el marco legislativo en vigor de la LOGSE/LOCE ha introducido cambios sustanciales en nuestro sistema educativo que afectan no sólo a los contenidos, objetivos, metodología y criterios de evaluación, sino también al papel del profesor y a sus necesidades formativas. Por citar algunos ejemplos: la ampliación de la escolarización obligatoria hasta los 16 años, la modificación de los objetivos y de la organización de la enseñanza, el fenómeno de la interculturalidad, o la atención a la diversidad.

Al profesor, antiguamente considerado como técnico-especialista, encargado de transmitir los conocimientos en el proceso de enseñanza, se le exige que actúe como trabajador autónomo, con capacidad para tomar decisiones sobre la planificación, desarrollo y evaluación de su práctica educativa, que más que una situación técnica es una situación problemática, incierta, compleja y singular⁵

A los estudiantes de matemáticas, como futuros profesores, se les va a exigir conocer las matemáticas desde una perspectiva o foco de atención predominantemente educativa; es decir, caracterizada por el protagonismo de la edad de los estudiantes, comprometida con su proceso de aprendizaje, con su comportamiento y sus sentimientos. Y se les va a exigir también una metodología diferente a la que están viviendo en las Facultades de Matemáticas, para lo que no reciben una formación específica, y no la reproducción de un modelo que es el que más cómodo les resulta por que es aquél con el que ellos se sienten más familiarizados⁶

A tal fin, la preparación específica ideal⁷ para el futuro profesor de matemáticas ha de tener una componente diferente de la de las otras personas implicadas exclusivamente en la cultura matemática formal. Por lo tanto, es necesario producir cambios en la forma en que están viviendo su formación los estudiantes de matemáticas futuros profesores.

Estas razones sustentan una propuesta de cambio en la formación de profesores de matemáticas en Secundaria que ha sido recogida en el siguiente pronunciamiento de la Real Sociedad Matemática Española (RSME, 2001): “No es menos importante recomendar la inclusión, seria y rigurosa de contenidos de carácter didáctico en las materias de las Licenciaturas de Matemáticas para aquellos alumnos que deseen formarse como futuros profesores. Si no atendemos adecuadamente esta sentida necesidad, otras entidades liderarán un proceso de mayor atención en la Licenciatura a la componente profesional del futuro profesor de Secundaria, que podría poner en peligro, de acuerdo con algunas propuestas recientes, el que las Licenciaturas de Matemáticas, como hoy las concebimos, continúen facultando, a medio plazo, para el ejercicio de la profesión de profesor de Secundaria”.

En este sentido, el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior sale al paso, ya que permite la coexistencia de diversas orientaciones profesionales en el grado europeo por su marcada relevancia laboral. Así, el Seminario⁸ celebrado por la Subcomisión Española de la *International Commission on Mathematics Education*⁹ dedicado al análisis y diseño de líneas maestras para un *Itinerario Educativo de la Licenciatura de Matemáticas* (Granada, 2004) destaca “el interés de una orientación educativa en el seno de esta Licenciatura, que debiera permitir la adquisición de unas competencias generales y específicas que constituyan una primera formación inicial para el ejercicio de la docencia en Secundaria u otros niveles y situaciones, y para el desarrollo de diversas actividades relacionadas con la matemática educativa”

EL CAMINO RECORRIDO EN ESPAÑA

Las leyes educativas en España: LOU y LOCE y la construcción del Espacio Europeo de Educación.

Las recientes leyes LOU y LOCE hacen referencias escuetas a la construcción del espacio europeo de educación. La *Ley Orgánica de Universidades* (LOU, 6/2001 de 21/12), en la *exposición de motivos* hace mención a dos de los objetivos del espacio europeo de educación superior. Uno es la profundización en la cultura de la evaluación, de la calidad y de la acreditación y el otro es el impulso de la movilidad de estudiantes y profesores. Con este objeto, la Ley dedica los tres artículos del Título XIII a señalar que se adoptarán las medidas necesarias para la plena integración del sistema español en el espacio europeo de enseñanza superior; en particular las que se refieren a los estudios, a los estudiantes y a los profesores: los elementos de información que garanticen la transparencia (Suplemento europeo al título), las modalidades cíclicas de cada enseñanza (Estructura de ciclos) y su homologación, la unidad de medida del haber académico (Sistema de créditos europeos), la movilidad de los estudiantes a través de programas de becas, y las que se refieren al reconocimiento de los profesores a efectos académicos y administrativos.

La *Ley Orgánica De Calidad De La Educación* (LOCE, 10/2002, de 23/12), también en la *exposición de motivos*, hace mención a las evaluaciones y a las competencias. En relación con las evaluaciones señala que éstas han puesto de manifiesto deficiencias de rendimiento preocupantes en nuestros alumnos, que se sitúan por debajo de la media de la Unión europea en sus conocimientos de materias instrumentales como las matemáticas y las ciencias. Y, en relación con las competencias, señala que para que nuestros alumnos aprovechen bien la integración europea deben adquirir destrezas como la capacidad de comunicarse en otras lenguas, la de trabajar en equipo, la de identificar y resolver problemas, o la de aprovechar las nuevas tecnologías.

Respecto a la formación inicial, la Ley prevé que la función docente se sustente en la formación disciplinar y en una formación pedagógica y didáctica. Para ello se establece el requisito académico de un título de cualificación pedagógica (TEDI).

El TEDI en la LOCE

La LOCE, en su artículo 58, dedicado a la formación inicial, establece la necesidad del Título Profesional de Especialización Didáctica (TEDI) para acceder a la función pública docente y para poder ejercer como profesor en prácticas en centros privados en

el nivel de Secundaria y Formación Profesional. Este título tiene dos periodos: uno académico y otro de prácticas docentes.

El TEDI, desarrollado por el Real Decreto 118/2004, de 23 de enero y suspendido ha fecha de hoy, ha sido concebido para preparar a los futuros titulados para impartir docencia. El TEDI es equiparable a un curso de postgrado, aunque el periodo académico se puede cursar durante los dos últimos cursos de los planes de estudios de las carreras oficiales. El periodo de prácticas docentes se cursará necesariamente una vez superado el período académico, se desarrollará en los centros docentes que correspondan a las enseñanzas de que se trate y tendrá una duración mínima de tres meses. El TEDI incluirá un curso de organización escolar y elaboración de unidades didácticas. Además para su superación será preciso, en su caso, presentar un proyecto didáctico ¹⁰

El TEDI es innovador con relación al CAP al menos en dos hechos que merecen ser destacados: uno es que brinda la oportunidad de integrar en los planes de estudio de las licenciaturas de matemáticas asignaturas de didáctica de las matemáticas, y el otro es que asume que la complejidad de la educación matemática va más allá del modelo de instrucción centrado en la enseñanza práctica. Modelo, según el cual la formación de los aspirantes a formar parte del sistema debe ser exclusivamente asignada a los miembros experimentados de las mismas instituciones que finalmente van a recibirlos, esto es, profesores de Secundaria, que como miembros de más edad serán los encargados de desempeñar tan importante papel; es decir, que serán los responsables como colectivo ante la sociedad del éxito o fracaso de los profesores noveles.

Así, pues, el TEDI, al menos en este sentido, conecta con el proceso de convergencia hacia el espacio europeo de educación superior, ya que permite la orientación profesional educativa en el grado europeo de matemáticas. Que el TEDI llegue a ser un instrumento realmente útil, requerirá que no se olvide que la formación de los futuros docentes no puede ser sólo pedagógica, sino que son esenciales unos conocimientos disciplinares que, en el caso de las matemáticas y citando a los italianos de principios del siglo XX, permitan entender las Matemáticas elementales desde el punto de vista superior.

Las matemáticas en Secundaria y la LOCE

1. El camino hacia la integración europea, en lo que se refiere a la Educación Secundaria en España, viene marcado por la promulgación y puesta en vigor de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) en 1990. Aunque en el texto no se haga mención explícita, su vocación europeísta puede advertirse en su propósito social de mayor envergadura: la prolongación de la escolarización obligatoria hasta los 16 años. Junto a ello, la estructura del sistema educativo que implanta la LOGSE, por su semejanza con los de la mayoría de los países de Europa, supone una cierta homologación en los niveles educativos que ordena.

Otra de las novedades más sobresalientes que aparece con la LOGSE es el carácter doblemente abierto que da a los currícula: por una parte, concede a las Comunidades Autónomas cierto grado de intervención en los mismos; por otra, permite que sean los propios centros educativos quienes culminen su desarrollo completo de acuerdo con sus peculiaridades.

La puesta en práctica de la LOGSE evidenció, como cualquier ley, la necesidad de realizar modificaciones. Entre la legislación surgida con aquella finalidad, cabe distinguir el Real Decreto 3473/2000 conocido como *Reforma de las Humanidades* y, cómo no, La Ley Orgánica de la Calidad de La Educación (LOCE) de 2002, aplazada en

cuanto a la entrada en vigor de parte de su articulado y pendiente de revisión en algunos de sus extremos.

En la declaración de intenciones de la *Reforma de las Humanidades* se dice que, obedeciendo a la evidencia de la experiencia, procede un nuevo diseño de las enseñanzas mínimas, haciendo hincapié en la finalidad de potenciar las áreas instrumentales de Lengua y Matemáticas con una mayor dotación horaria. En sus currícula, frente a los de la LOGSE, en las relaciones de contenidos, algo más reducidas, ya no se distingue entre aquellos de carácter conceptual y los de perfil procedimental.

Los casos de mayor calado en que la LOCE, que en la Exposición de Motivos hace acto de fe europeísta¹¹, tiene incidencia actualmente son la supresión de la polémica promoción automática de curso en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), junto a la reedición de los exámenes extraordinarios –no necesariamente de septiembre– en el citado nivel educativo.

Dentro del panorama legislativo anteriormente citado, en lo que se refiere a la enseñanza y al aprendizaje de las Matemáticas, pasaremos a analizar diferentes cuestiones que parecen ineludibles pues representan algunos de los puntos negros del sistema.

2. En cuanto al análisis comparativo de los resultados relativos a la competencia matemática de los alumnos españoles de la ESO, la referencia obligada es el Proyecto Pisa (OCDE, 2000). En dicho estudio, nuestros escolares no salen precisamente bien parados ya que figuran claramente por debajo de la media¹².

La comparación de los resultados de la prueba de matemáticas frente a los globales y a los de Portugal –nivel de inversión por alumno similar a la de España– muestran¹³ que el porcentaje medio de aciertos es del 51% para los alumnos españoles frente a una media internacional del 55%. En cuanto a los aciertos por bloques de contenidos, conviene hacer notar su alta competencia algebraica, donde supera la media de los 41 países, en contraposición con el bajo nivel en los casos de los capítulos dedicados a la medida, la proporcionalidad y la geometría. En el caso del bloque dedicado a la representación-análisis de datos y probabilidad, se observa la proximidad al nivel medio.

Dentro ya de un marco más amplio, está el problema del fracaso escolar, por otro lado principal argumento esgrimido para justificar la necesidad de la LOCE. En el año 1994, la Comisión Europea presentó un informe sobre el fracaso escolar en la Unión Europea (UE) que revelaba que en nuestro país cerca del 23% de los jóvenes no obtenía el diploma correspondiente al final de la escolarización obligatoria. España era entonces el segundo país de la UE con mayor número de fracasos escolares, sólo superado por Holanda (26%) y seguido de Francia (18,5%) y Portugal (15%). Desde entonces, y a pesar de las reformas educativas, las cosas no han mejorado: en 2002 nos situábamos en el 28,3%, tan sólo superados por Portugal (45%)¹⁴ en la Europa de los 15, mientras Holanda (16,7%) y Francia (13,3%) sí conseguían reducir sus cifras de abandonos, acercándose al objetivo común del 10% fijado para 2010.

Respecto a las Matemáticas de los Bachilleratos, haremos mención de un instrumento doméstico: las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAAU). Coincidiendo con la publicación de las calificaciones, los medios de comunicación se hacen eco de las notas medias que se obtienen en las pruebas, bajas de por sí y en comparación con las del Bachillerato. En el caso de las asignaturas de Matemáticas: Matemáticas y Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales, donde las diferencias entre las calificaciones del Bachillerato y las de las PAAU tiene tintes preocupantes.

La estadística facilitada por la CIUG¹⁵ para el caso gallego, extensible al resto de las autonomías, en las PAAU de la convocatoria de junio de 2003, resulta reveladora:

PAAU (Galicia, Curso 2002-03) Convocatoria de junio	Media Bachillerato	Media PAAU
Matemáticas (3651 alumnos)	6.87	4.50
Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales (2282 alumnos)	6.43	4.86

Con las debidas reservas por las circunstancias que rodean este tipo de exámenes, la excesiva diferencia de puntuaciones medias observada con reiteración en las sucesivas PAAU en todo el Estado, llega a los 2.37 puntos para la materia de Matemáticas en casos como el anterior, pone de manifiesto la discordancia entre “lo que se sabe” y “lo que se exige”, cuyas respectivas responsabilidades recaen sobre dos instituciones en absoluto sintonizadas: Enseñanza Secundaria y Universidad.

Esta discordancia supone un reto, y la convergencia europea es una ocasión para afrontarla, como empiezan a hacer en otros lugares (no es un fenómeno exclusivamente español). Por poner un ejemplo, la Universidad de Rennes (Francia) ha aprovechado la reforma de sus planes de estudio para organizar sus asignaturas básicas (digamos el Cálculo y el Álgebra Lineal) en dos niveles: A, más básico, y B, más elevado. Siendo los requisitos para el nivel B únicamente las Matemáticas del Bachillerato, el 90% de los nuevos alumnos optan por el nivel A, y los profesores universitarios consideran que hacen lo correcto.

¿Es esto trivializar la Universidad o es simplemente asumir la realidad para intentar mejorarla? ¿Es preferible la situación española donde la tasa de aprobados en las asignaturas con contenido matemático de las carreras científico-técnicas raramente supera el 50%? Desde luego, creemos que el problema merece una reflexión seria y que vaya más allá de quejarse de la desidia de la juventud actual (y de mitificar los tiempos en que nosotros éramos estudiantes, sin pensar en cuántos de nuestros compañeros de primero de carrera hemos olvidado, porque repitieron ese curso, perdimos el contacto con ellos, y quizá ni siquiera sabemos si acabaron los estudios).

En cualquier caso, se impone la necesidad de una coordinación real entre la Enseñanza Secundaria y la Universidad que permita, desde el conocimiento mutuo, la colaboración para elaborar nuevos currícula en función de las necesidades formativas y desde la realidad de las aulas.

3. En cuanto a los currícula la presente situación cabe calificarla de confusa. Después del período 1970-1990, los veinte años de vigencia de la LGE, caracterizado por la rigidez curricular, el carácter abierto de los currícula que trajo consigo la LOGSE produjo inquietud, al tiempo que una actividad febril, en el profesorado de Secundaria. Dejando al margen la nueva metodología que suponía, había que llevar a cabo una empresa absolutamente desconocida: el desarrollo de los currícula hasta el último de los niveles de concreción, bajo una nomenclatura técnica *ad hoc* que la inmensa mayoría de los profesores desconocían. En esta labor de concreción curricular resultó apreciable la tarea informativa y formativa por parte de los nacientes Centros de Profesores, hoy bastante desdibujados. En esta primera etapa empezó a observarse cierto grado de dispersión no deseable entre los desarrollos curriculares, esta dispersión se detectaba especialmente en la formación de los alumnos procedentes de distintos centros cuando se incorporaban, bien al 2º Ciclo de la ESO, bien a los Bachilleratos.

El vaivén curricular posterior comenzó con la *Reforma de las Humanidades* que significó la modificación de los currícula y, para el caso particular de las Matemáticas, el demandado incremento de una hora semanal de clase en la ESO aunque limitado al 1º

Ciclo, además de la supresión de las dos opciones en el 4º Curso. Cuando todavía se estaba en fase de desarrollo autonómico de los Diseños Curriculares Base (DCBs), se anunciaba ya la inminente promulgación de una nueva Ley de más amplias intenciones, la LOCE. La confusión creada fue enorme ya que, en el mejor de los casos, no se comprendía bien el establecimiento de nuevos DCBs condenados a su inmediata extinción. De hecho, en los primeros días de julio de 2003, el BOE publicaba los nuevos DCBs que, con el calendario de implantación previsto en aquellas fechas, posteriormente aplazado, deberían comenzar a aplicarse en el curso académico 2004-05. Como ilustración concreta del vaivén curricular creado en un breve espacio de tiempo sirva como ejemplo el caso de la opcionalidad en el 2º Ciclo de la ESO: la LOGSE permitía en el 4º curso la posibilidad de dos opciones (A/B), la *Reforma de las Humanidades* suprime dichas opciones, sin embargo, la LOCE vuelve a ofrecer de nuevo dos modalidades de Matemáticas a cursar según el itinerario elegido entre los tres posibles que contempla.

4. En cuanto a los contenidos de matemáticas, aunque no es el objeto de este análisis hacer un pormenorizado estudio de los mismos, en coherencia con lo anterior y a vista de pájaro, cabe hacer algunas observaciones.

La estructura de la ESO, por ciclos y no por cursos, generaba gran dispersión de los contenidos según las programaciones de los diferentes centros. La Reforma de las Humanidades –también la LOCE-, criticada por cerrar los currícula al distribuir los contenidos por cursos, pone orden en esta cuestión. El currículo sigue abierto en cuanto a su desarrollo, pero se propicia la conveniente homogenización de contenidos mínimos por curso.

Dejando al margen las distintas presentaciones formales de contenidos, divididos o no en conceptos y procedimientos, en la LOGSE y Reforma de las Humanidades-LOCE (en ambas son casi idénticos) respectivamente, se aprecian las siguientes diferencias en las relaciones de los mismos.

Matemáticas ESO: diferencias entre los contenidos.

LOGSE	LOCE
Logaritmos	
Instrumentos de medida	
Lugares geométricos: cónicas	No se citan
Binomio de Newton	Identidades notables
Inecuaciones	No figura
Tasa de variación	
Funciones logarítmicas, racionales, ...	Funciones polinómicas, exponenciales, de proporcionalidad inversa, ...
Combinatoria: variaciones, permutaciones, ...	Utilización de distintas técnicas combinatorias

Siendo cierta la observación de una reducción de contenidos en la LOCE con relación a la LOGSE, no es menos cierto que algunos de los títulos omitidos por aquella es dudoso que tengan el carácter de mínimos en esta etapa de escolarización obligatoria, como es el caso de los logaritmos. Sí que resulta apreciable la ausencia de las necesarias orientaciones didácticas en el caso de la LOCE.

Coincidiendo con los resultados comparativos con otros países, un reciente estudio del ICE de la Universidad de Santiago¹⁶ pone de nuevo el acento sobre la insuficiente competencia de nuestros alumnos en algunos ámbitos, como el de la medida, frente a su

aceptable destreza algebraica. En el propio estudio, en las conclusiones del apartado correspondiente a la opinión de los profesores, asoma una explicación parcial a este hecho: “[...] Reflejan (los profesores) nítidamente el escaso énfasis que ponen en la práctica y estimación de una medida [...]”. Y más adelante: “[...] Reconocen la prioridad en sus clases de las actividades-problema de carácter geométrico-algebraico, con una elevada componente algorítmica [...]”.

Ante esta situación, sin perjuicio de la necesidad de una revisión de los contenidos de la ESO, se hace evidente la ausencia de directrices didácticas claras, ya que parece que la orientación que toma el profesorado condiciona el bajo nivel matemático en aspectos que se corresponden precisamente con la formación en aspectos relacionados con la vida cotidiana, objetivo de esta etapa educativa.

En cualquier caso, siendo realistas, los contenidos de la ESO son demasiado amplios para cubrir con las tres horas semanales reservadas para las clases de Matemáticas en 3º y 4º cursos que, al menos, tendrían que ser ampliadas en una hora más tal y como ya se ha hecho en los dos primeros curso

En cuanto a lo que se refiere a las Matemáticas de los Bachilleratos, las diferencias más significativas aparecen en la tabla siguiente.

Matemáticas I y II		Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales	
LOGSE	LOCE	LOGSE	LOCE
Sucesos. Probabilidad	No se citan. (Aparecen en 4º ESO)	Interpolación polinómica.	Interpolación lineal.
Coordenadas polares. Curvas y superficies.	No se citan.	Integración.	No aparece.
No se citan.	Sucesiones	Determinantes.	Método de Gauss.
Números combinatorios. Binomio de Newton.	No se citan. (Aparecen en 4º ESO)	Los números e, y .	No hay alusión.

Lo más significativo en cuanto a la variación de contenidos en el Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y la Salud es la desaparición con la LOCE de todos los contenidos de combinatoria y probabilidad, parece que se da por hecho que es suficiente con los conocimientos adquiridos en 4º de la ESO. En el caso de las Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales, lo más llamativo es la supresión de toda alusión a la integración.

En cuanto a la distribución por cursos, en el Bachillerato de Ciencias, se detecta en 1º un currículo excesivamente amplio, a costa de un mucho más ligero 2º curso. Se impone una distribución más equilibrada. Además, resulta cuando menos chocante que desaparecieran los contenidos de probabilidad, manteniéndose los correspondiente a las distribuciones estadísticas en 1º curso, antes de tener el mínimo contacto con la integración (2º curso). Los contenidos de estadística son los que salen peor tratados y llama la atención la circunstancia de que un buen número de alumnos accedan posteriormente a carreras experimentales en las que una base estadística resulta imprescindible. Pero no es sólo que esto sea necesario para otras carreras, sino que además tiene interés general. Tal vez más que otros temas.

En el caso de las Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales, el punto negro es la integración. Se puede repetir el argumento anterior, pero asimismo hay que considerar que, en este caso, una parte importante de los alumnos que cursan esta materia se dirigen a estudios posteriores de corte empresarial y económico, a los que no parece razonable acceder sin un mínimo conocimiento del cálculo integral ya que, por el

momento, se da por supuesto en el ingreso. Otra nota más de la falta de coordinación Secundaria-Universidad.

5. Una prueba al final de la secundaria como instrumento de control del propio sistema educativo es algo común en la mayoría de los países europeos. En el caso de España, hasta ahora tal instrumento está representado por las PAAU. La LOCE articula un nuevo procedimiento, la Prueba General de Bachillerato (PGB) ahora en suspenso.

Las actuales PAAU están organizadas por las Universidades y la participación del profesorado de Secundaria (en su organización) es poco menos que simbólica, aunque algunos profesores forman parte de los diferentes grupos de trabajo y otros más intervienen como correctores de las pruebas.

Esta situación no es más que una reminiscencia del pasado. En el extinto COU este hecho tenía su razón de ser: desde la Universidad se dictaban los programas de las distintas asignaturas destinados a un curso de transición a la Universidad. Con la prolongación de la escolarización obligatoria este curso ha desaparecido a favor del 2º de Bachillerato cuyos currícula ya no son de su exclusiva competencia.

La PGB prevista en la LOCE, invierte los términos. Serían los profesores de Secundaria los que marcaran las pautas de organización y elaboración de los exámenes, reduciendo la participación de los profesores universitarios a meros colaboradores.

La PGB, que sería requisito adicional para la obtención del título de Bachillerato, abre el interrogante de cuál sería el proceso de ingreso en la Universidad. ¿Serviría esta misma prueba? ¿Habría que realizar otra más para acceder a las Universidades?

Lo razonable, como ya han manifestado las autoridades educativas, es que una sola prueba sirva de garantía del funcionamiento del sistema y, a la vez, de filtro para acceder a la Universidad. Admitiendo este principio, la responsabilidad debe ser totalmente compartida por los dos estamentos implicados, hoy compartimentos estancos, obligados necesariamente a conocerse y entenderse.

6. Con la LOGSE aparece como novedad el reconocimiento de la necesidad de la atención a la diversidad que guarda relación con nuevas circunstancias (prolongación del período de escolarización obligatoria) y con otras nada nuevas (las desigualdades individuales y sociales). La exigencia educativa por conseguir una sociedad más igualitaria, propició arbitrar medidas correctoras de las desigualdades que se observaban en los alumnos debidas a diferentes causas: país o estrato social de procedencia, dificultades particulares con algunas materias, ... No es que con anterioridad no se detectasen esas situaciones, sino que ahora se hacen más numerosas y evidentes. Se multiplicaban los casos al alcanzar capas sociales menos favorecidas y marginales, las aulas se hacían eco del fenómeno de la inmigración creciente y, sobre todo, crecía la sensibilidad educativa debido a la vocación de la LOGSE por corregir desigualdades sociales.

Las medidas que se articularon fueron fundamentalmente cuatro: generalizar a todos los centros la existencia de los gabinetes de orientación, potenciar el trabajo de los profesores de apoyo, crear agrupamientos específicos en materias instrumentales y permitir la diversificación curricular.

A falta de datos precisos sobre el resultado de estas medidas de corrección, el apreciable escaso éxito de éstas es atribuible a diferentes causas. Los problemas no se detectaban con la rapidez suficiente por lo que se abordaban cuando ya estaban enquistados. Por otra parte, la puesta en práctica adoleció de ciertas condiciones básicas indispensables para su eficacia, puesto que se llevó a cabo con insuficiente coordinación entre los profesores implicados y con los gabinetes de orientación debida a la falta de hábito de

trabajo en equipo; escasa formación en este tipo de tareas por parte de los profesores implicados; nula selección de los mismos ya que, en muchos casos, se encargaba la labor a los más noveles; y escasez de orientaciones y materiales didácticos que sirviesen de guía en el aula.

La solución que propone la LOCE para atender este tipo de necesidades es el establecimiento de los tres itinerarios en 3º y 4º cursos de la ESO. Aunque en teoría se permite el trasvase de unos itinerarios a otros, en la práctica supondría orientar a los alumnos demasiado pronto hacia las opciones tradicionales de Ciencias, Letras y Formación Profesional. La edad de los alumnos desaconseja precipitar una decisión tan trascendente para su futuro.

En lo que se refiere al currículo de Matemáticas en los itinerarios las diferencias de contenidos son mínimas, sólo una lectura concienzuda permite detectarlas. Estas mínimas diferencias obedecen a una especie de cuadratura del círculo ya que, por una parte, responden a distintas orientaciones pero, por otra, el cambio de un itinerario a otro no debe suponer diferencias serias de formación. De este modo, la diferencia es únicamente nominal a no ser la vaga puntualización del DCB: “Los contenidos de las Matemáticas de tercer y cuarto curso, opción A, se orientan hacia un desarrollo más práctico y operacional de los conocimientos básicos [...]”.

7. La presencia, cada vez más intensa de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) constituyen una de las notas que caracterizan una sociedad globalizada como la actual. Nuestros centros educativos, con las excepciones de alguna autonomía como Andalucía o de centros concretos, están lejos de alcanzar el objetivo ineludible de formar en las TIC. En este sentido, la escasez de medios resulta determinante¹⁷¹⁸.

Lejos estamos de atender la iniciativa comunitaria de acelerar el desarrollo de la Sociedad de la Información en Europa: las conclusiones del Consejo Europeo (Barcelona, 2002) hacían un llamamiento a los Estados miembros para que garantizaran, para finales de 2003, que la proporción entre número de alumnos y ordenadores personales conectados a Internet fuese de un ordenador por cada quince alumnos como máximo.

Distintos anuncios de las autoridades educativas hacen referencia a la inmediata corrección de esta situación. Los programas anunciados no se limitan a la dotación de equipos informáticos y a la conexión a la Red, sino, como es natural, también hacen alusión al software educativo, a la producción de contenidos educativos y a la formación del profesorado, entre otros. En esta cuestión, el punto relativo a la formación del profesorado parece crucial.

Si no hay una rápida adaptación metodológica a este potente recurso didáctico, los ordenadores pueden convertirse en objetos poco menos que decorativos en el paisaje del aula. Si la dinámica de la clase va a continuar como hasta ahora, con esporádicos contactos con el ordenador como novedad, la situación que podría producirse evoca la que se ha vivido con el caso de las calculadoras científicas, excepción hecha de casos puntuales. La calculadora, utensilio de recurso cotidiano, ha sido ignorada hasta el punto en que la mayoría de los estudiantes son autodidactas en su manejo.

En *La Reforma de las Humanidades* por la que el MECD establecía los presentes contenidos mínimos para la ESO, en la introducción correspondiente a las Matemáticas se manifiesta una intención nada comprometida hacia el uso de calculadoras y ordenadores, sin olvidar la ya tópica llamada de atención alusiva al uso racional de aquellas: “[...] El uso indiscriminado de la calculadora impedirá, por ejemplo, que los alumnos adquieran las destrezas básicas que necesitan en cursos posteriores. Por otra

parte, la calculadora y ciertos programas informáticos, resultan ser recursos investigadores de primer orden en el análisis de las propiedades y relaciones numéricas y gráficas y en este sentido debe potenciarse su empleo.”

Los currícula publicados al amparo de la LOCE, realizan tímidas llamadas a la utilización de calculadoras y ordenadores en la relación de contenidos. Su filosofía al respecto sigue siendo la misma, hasta el punto de reproducir textualmente el párrafo citado de la Reforma de las Humanidades.

8. Del análisis anterior se derivan algunas propuestas que, explícita o implícitamente, ya han sido consideradas a lo largo de los distintos apartados:

- Consecución de un amplio acuerdo que implique a todos los sectores afectados para dotar al actualmente convulso Sistema Educativo de la necesaria estabilidad.
- Revisión de los currícula de la ESO que debe incluir la formulación de orientaciones didáctico-metodológicas claras.
- Incremento de una hora semanal de clase de Matemáticas en los cursos tercero y cuarto de la ESO.
- Evaluación periódica por parte de los organismos competentes del cumplimiento de los objetivos didácticos.
- Plan generalizado de formación del profesorado en el uso de las TIC como recurso metodológico.
- Dotación adecuada para todos centros de los medios materiales informáticos de acuerdo con las directrices del Consejo de Europa.
- Instrumentación de medidas que favorezcan el trabajo en equipo de los profesores.
- Formación general y específica para atender el problema de atención a la diversidad.
- Incorporación a los centros del adecuado número de profesores de apoyo especializados en la tarea anterior.
- Establecimiento de una permanente coordinación entre la Secundaria y la Universidad que evite la presente incomunicación y el mutuo desconocimiento.
- Nueva elaboración de los currícula de Bachillerato en la que deben participar activamente, además de los profesores de Secundaria, los profesores de Universidad.
- Establecimiento de una única prueba final del Bachillerato que sirva para el acceso a la Universidad. En su organización deben participar de forma paritaria representantes de ambos sectores.

EL PLAN DE CONVERGENCIA ESPAÑOL

Para facilitar e impulsar la construcción del espacio europeo de educación superior, en España se han concebido estudios y propiciado procesos de reflexión y debate, encaminados a generar el necesario cambio cultural que apunte a la convergencia.

Este cambio se plantea desde una transformación que se aleja de la concepción clásica del modelo de formación universitario y busca establecer un modelo de educación superior de más calidad, más competitivo, más transparente y más acorde con las demandas del mercado laboral.

Las redes de titulaciones

A tal fin, la Comisión Europea puso en marcha (Mayo 2001) el programa piloto

Tuning educational structures in Europe (Tuning, 2003). En este programa se constituyeron redes de titulaciones con universidades de los distintos países de la UE para el diseño de los contenidos básicos de cada titulación y su perfil profesional; para el incremento de la transparencia (STE); para el análisis y la asignación de créditos europeos (ECTS) a las distintas materias; y para el desarrollo de métodos para el análisis de los elementos comunes y de los diferenciadores en los currícula de las titulaciones del proyecto

Entre las cinco titulaciones seleccionadas inicialmente¹⁹ para el proyecto, se encontraban la de educación y la de matemáticas.

En el contexto institucional español, desde las universidades se han puesto a punto procesos de mejora de la actividad académica y del desarrollo de criterios de calidad para evaluar el rendimiento académico²⁰:

También, aprovechando la experiencia del *Tuning*, se han desarrollado diversos proyectos piloto. Entre ellos:

- El impulsado por la *Conferencia de Rectores de Universidades Españolas* (CRUE) en Octubre del 2001, para desarrollar proyectos piloto para la implantación del *Suplemento Europeo al Título*.
- El derivado de la *Convocatoria para el diseño de Planes de Estudio de Grado del Programa de Convergencia Europea de la ANECA* (2003), en los que han participado las redes de titulaciones de matemáticas y las de magisterio.

La red de matemáticas y sus propuestas

La elaboración del Libro Blanco de Matemáticas (CDM, 2004) se ha visto beneficiada por la existencia de estructuras previas que articulaban a los colectivos matemáticos españoles. A las diversas sociedades profesionales que aglutinan a investigadores y docentes, se han unido las Reuniones de Decanos y Directores de Matemáticas, iniciadas con ocasión del Año Mundial de las Matemáticas 2000, y la constitución en 2001 de la Conferencia de Decanos de Matemáticas (CDM). Ha sido dicha Conferencia de Decanos la que, de manera institucional, presentó la solicitud a la convocatoria de la ANECA. El Coordinador del Proyecto ha sido el Presidente de la CDM, Antonio Campillo, de la Universidad de Valladolid, y en él han participado la totalidad de las 25 Universidades españolas con Licenciatura en Matemáticas²¹.

El proceso de elaboración del Libro Blanco ha sido extremadamente abierto. Se han realizado consultas no sólo en los 25 centros involucrados, sino también a través de las Sociedades Matemáticas (RSME, SCM, SEMA y SEIO), lo que ha permitido escuchar las opiniones de numerosos matemáticos. Como es lógico, estas opiniones no eran siempre coincidentes, y por tanto no todas han podido recogerse. A pesar de ello, creemos que el Libro Blanco refleja un consenso amplio, como muestra el hecho de que el documento final fuese aprobado por unanimidad de los delegados de las 25 Universidades.

Los objetivos del Proyecto han sido los que con carácter general señaló la ANECA²². Desarrollaremos con algún detalle los que nos parecen más significativos, salpicando la exposición de algunas referencias a la situación en Europa.

1. Los datos sobre la inserción laboral y perfiles profesionales se han obtenido de los cuestionarios enviados a los 7462 Licenciados en Matemáticas entre 1999 y 2003, de los que han respondido 1387. Estos son los resultados obtenidos por lo que se refiere a su inserción laboral:

- Tiene un trabajo (que percibe como) relacionado con sus estudios40,50%
- Tiene un trabajo (que percibe como) no relacionado con sus estudios22,10%
- Amplia estudios17,37%
- Está en paro, habiendo trabajado antes.....4,66%
- Busca su primer empleo7,46%
- Ni tiene ni busca empleo0,14%
- Otras situaciones (con frecuencia, preparan oposiciones).....7,76%

Como se ve, el porcentaje de Licenciados en paro es del 12,12%, que se reduce al 7,47% si excluimos a las Licenciados en 2003, a los que se realizó la encuesta poco después de concluir sus estudios. Además, el tiempo medio hasta conseguir el primer empleo es de 5,17 meses. En definitiva, creemos que la situación laboral de los titulados españoles en Matemáticas puede considerarse satisfactoria.

Se les preguntó también en qué sectores trabajaban, basándose en siete perfiles profesionales que, partiendo de la información disponible, se habían definido a priori. Los resultados confirman que, efectivamente, dicho perfiles concentran un 93,85% del empleo matemático.

- Docencia No Universitaria32,31%
- Docencia Universitaria (e Investigación) 10,88%
- Informática y Telecomunicaciones.....25,05%
- Consultoría.....8,57%
- Banca y Finanzas7,69%
- Administración Pública6,04%
- Industria3,30%
- Otros6,15%

Merece destacarse que la docencia, aunque sigue siendo la salida más numerosa, ha dejado de ser la opción laboral obvia. Además, parece haber grandes diferencias entre Comunidades Autónomas²³: mientras la Docencia No Universitaria ocupa al 73,68% de los Licenciados en Baleares, al 60% de las Canarias o al 59,70% de las de la Comunidad Valenciana, sólo se dedican a esta actividad el 17,39% de los riojanos, el 17,26% de los madrileños o el 13,33% de los vascos.

2. En cuanto a las competencias, se preguntó también a las Licenciados cuáles eran las que consideraban más relevantes en su trabajo²⁴. Esta pregunta se hizo también a Empresas que emplean Matemáticos y a Académicos (Profesores Universitarios). Es interesante ver cómo varían las respuestas con los perfiles profesionales (recogemos aquí cuatro de ellos), y en qué medida coinciden con la opinión de Empresas y Académicos.

Competencias transversales (genéricas)						
	Docencia no Universitaria	Docencia Universitaria	Informática y Telecomun.	Banca, finanzas y seguros	Empresas (no docentes)	Académicos
Instrumentales	Capacidad de organización y planificación Resolución de problemas	Capacidad de análisis y síntesis Resolución de problemas	Capacidad de análisis y síntesis Resolución de problemas	Capacidad de organización y planificación Capacidad de análisis y síntesis	Capacidad de análisis y síntesis Resolución de problemas	Capacidad de análisis y síntesis Resolución de problemas

Personales	Razonamiento crítico Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	Razonamiento crítico Habilidades en las relaciones interpersonales	Trabajo en equipo Razonamiento crítico	Trabajo en equipo Razonamiento crítico	Trabajo en equipo Trabajo en un contexto internacional	Razonamiento crítico Trabajo en equipo
Sistémicas	Adaptación a nuevas situaciones Aprendizaje autónomo	Aprendizaje autónomo Motivación por la calidad	Adaptación a nuevas situaciones Aprendizaje autónomo	Adaptación a nuevas situaciones Aprendizaje autónomo	Adaptación a nuevas situaciones Motivación por la calidad	Aprendizaje autónomo Creatividad

Competencias específicas						
	Docencia no Universitaria	Docencia Universitaria	Informática y Telecomun.	Banca, finanzas y seguros	Empresas (no docentes)	Académicos
Conocimientos Disciplinarios	Análisis Matemático Álgebra	Análisis Matemático Informática	Informática Lógica	Informática Estadística	Informática Estadística	Análisis Matemático Álgebra
Competencias Profesionales	Aplicación de los conocimientos a la práctica Visualización e interpretación de soluciones	Visualización e interpretación de soluciones Aplicación de los conocimientos a la práctica	Participación en la implementación de programas informáticos Identificación y localización de errores lógicos	Argumentación lógica en la toma de decisiones Aplicación de los conocimientos a la práctica	Visualización e interpretación de soluciones Participación en la implementación de programas informáticos	Visualización e interpretación de soluciones Resolución de modelos utilizando técnicas analíticas, numéricas o estadísticas
Competencias Académicas	Expresión rigurosa y clara Generación de curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones	Expresión rigurosa y clara Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos	Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos Expresión rigurosa y clara	Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos Expresión rigurosa y clara	Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos Expresión rigurosa y clara	Expresión rigurosa y clara Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos
Otras Competencias Específicas	Capacidad de adaptación	Capacidad de abstracción	Capacidad de adaptación	Capacidad de adaptación	Capacidad de adaptación	Capacidad de abstracción

3. Sobre la Propuesta de Título de Grado, el Proyecto se ha desarrollado respetando los parámetros de los últimos Borradores de Proyectos de Reales Decretos por los que se establecen la Estructura de las Enseñanzas Universitarias y se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Grado y de Postgrado. En particular se ha supuesto que en el sistema universitario español existirán títulos de Grado y títulos de Postgrado, sin que sea posible integrar o acumular unos con otros con objeto de configurar otras estructuras curriculares oficiales. También se ha supuesto que el título de Grado ha de consistir en 180 o en 240 créditos ECTS, y que el porcentaje mínimo de contenidos comunes (troncalidad) del Título es del 60% del total.

Considerando estas premisas, se ha diseñado el Título de Grado de Matemáticas consistente en 240 créditos ECTS y troncalidad ajustada al mínimo del 60% permitida por el Borrador.

No obstante, se entiende que el mínimo del 60% de troncalidad que figura en el Borrador sobre el Grado es un porcentaje excesivo, al menos para los estudios de Matemáticas. De hecho, los contenidos que en el documento “Hacia un marco común

Matemáticas (Tuning, 2003; CRUE, 2003) se consideran comunes a todos los estudios superiores de matemáticas europeos, y que se han recogido en la propuesta que se hace en el Libro Blanco, no superan el 20% del total de créditos de la Titulación.

Se ha optado por un Título de 240 créditos por varias razones:

- observando la situación europea, se aprecia que las experiencias reales de títulos de matemáticas con relevancia laboral y equivalentes a 180 créditos, aunque existen, no están consolidadas y que, en la práctica, dicha relevancia laboral se alcanza por medio de títulos adicionales que prolongan a los anteriores y son equivalentes a 240 créditos.
- se propone establecer un diploma propio después de cursar 180 créditos (que incluyan todos los contenidos formativos comunes), que facilitará la movilidad (entre universidades, pero también entre titulaciones distintas) y que el mercado podrá apreciar y valorar en el futuro. De esta forma el título resulta similar en la práctica a los de la mayoría de países europeos.
- el modelo de 240 créditos permite incorporar orientaciones y un proyecto de fin de carrera dentro de la Titulación, ambos con un carácter optativo.

En consonancia con los datos sobre Perfiles Profesionales, se ha señalado la conveniencia de considerar, al menos, las orientaciones aplicada, educativa, y académica que permitan la obtención de perfiles profesionales correspondientes, sin perjuicio de que puedan configurarse otras orientaciones que den lugar a perfiles adicionales. El proyecto fin de carrera, con modalidades académica y profesional, permite reforzar algunos de los objetivos del título y será de utilidad en la formulación e implementación de acuerdos o programas bilaterales, como son, por ejemplo, dobles titulaciones de Grado que se recomiendan en el contexto internacional.

Toda la propuesta intenta ser flexible. Esta flexibilidad debe permitir que el Título de Grado pueda irse adaptando o actualizando con el paso del tiempo y, por tanto, pueda ser estable. Debe además garantizarse la diversidad, permitiendo a cada universidad, en uso de su autonomía, orientar razonablemente sus estudios en aquella dirección que estime oportuna, lo que está de acuerdo con la situación europea, donde conviven títulos de Matemáticas de muy diversas características.

El Título de Grado define la profesión de matemático, con sus actuales competencias profesionales y la posibilidad de incorporar las que puedan emerger con el tiempo, y ha de disponer, como medida estratégica y universitaria, de un cúmulo de Títulos de Postgrado en torno a ella que permitirá ampliar la formación de los graduados de acuerdo con las preferencias de cada universidad y de manera globalmente organizada en el Estado. El Título está irrenunciablemente basado en la transmisión, generación y adquisición de conocimiento.

4. Los objetivos generales del Grado en Matemáticas son:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.
- Reconocer la presencia de la Matemática subyacente en la Naturaleza, en la Ciencia, en la Tecnología y en el Arte. Reconocer a la Matemática como parte integrante de la Educación y la Cultura.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.

- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

5. En relación con la propuesta de Contenidos Comunes y asignación de créditos europeos (ECTS), como ya se ha señalado, se desea que cada Universidad pueda ajustar los detalles del plan de estudios a sus características propias. Por ello se ha optado por proponer, junto a un valor central, una horquilla de posibles ECTS para cada materia. Se ha asignado también una horquilla al total de créditos que corresponderán a los contenidos comunes. Esta es la propuesta de contenidos comunes para el Grado en Matemáticas.

Cálculo Diferencial e Integral y Funciones de Variable Compleja	34.5	(32	x_1	37)
Álgebra Lineal y Geometría	16.5	(14	x_2	19)
Estructuras algebraicas	13.5	(11	x_3	16)
Topología y Geometría Diferencial	15	(12.5	x_4	17.5)
Probabilidad y Estadística	15	(12.5	x_5	17.5)
Ecuaciones Diferenciales	12	(9.5	x_6	14.5)
Métodos Numéricos e Informática	19.5	(17	x_7	22)
Matemática Discreta y Optimización	12	(9.5	x_8	14.5)
Modelización	6	(3.5	x_9	8.5)

$$144 \leq \text{TOTAL} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 \leq 150$$

Queremos destacar que el Libro Blanco de Matemáticas hace la recomendación de vincular todas estas materias a las cinco áreas de conocimiento de Matemáticas (Álgebra, Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología, y Matemática Aplicada). En los casos de Métodos Numéricos e Informática y de Modelización la vinculación debe ser incluso más amplia. Además, se insta a las universidades a que en la elaboración y desarrollo de sus planes de estudio futuros mantengan abierta la adscripción de la docencia a todas estas áreas.

6. En cuanto a los Criterios e Indicadores del Proceso de Evaluación, señalaremos únicamente que se ha considerado que el criterio de que los alumnos acaben en el tiempo preciso es un elemento importante. En este aspecto, la situación actual no es satisfactoria: el tiempo medio que quienes contestaron a la encuesta emplearon en terminar sus estudios fue de 6,40 años²⁵, con una preocupante tendencia a aumentar (fueron 6,82 años para quienes se titularon en 2003). Teniendo en cuenta que la respuesta era voluntaria, la media real probablemente sea mayor²⁶. A título de ejemplo, en el Libro Blanco de Matemáticas se propone lo que podría ser un indicador de este aspecto:

Indicador *I*: *Duración media, en años, de los estudios en una misma cohorte de egreso* (Con una ponderación apropiada de los alumnos a tiempo parcial).

El Libro blanco sugiere que, con una adecuada implementación del plan de estudios, se

$I \leq 4,5$	Excelente
$4,5 < I \leq 5$	Bueno
$5 < I \leq 5,5$	Regular
$I > 5,5$	Deficiente

Se pueden considerar otros criterios, como el índice de abandono, y en algún caso deberían ser puntualizados en función de los currícula previos de los alumnos que ingresan.

La red de magisterio y sus propuestas

La filosofía que sustentó el trabajo de los miembros de la red²⁷, tuvo como referentes cinco ideas principales:

1. Alcanzar un nivel de formación, que situara a los maestros españoles en el escalón superior de los europeos, incluso en su formación práctica.
2. Lograr el mismo nivel de formación para los docentes de Educación Primaria que para los de Educación Secundaria.
3. Reconocer la mejora que en la formación de los maestros han supuesto las especialidades LOGSE.
4. Reconocer la falta de coherencia de la estructura básica de las titulaciones de maestro con las necesidades del sistema educativo, al considerar la Administración educativa que la formación como especialista garantizaba la competencia como docentes en áreas como lengua, matemáticas, conocimiento del medio, educación artística ...
5. Adaptarse a los criterios de la *convergencia europea*, respetando las leyes españolas.

Con este punto de vista la propuesta final recogida en el libro blanco establece dos títulos de Grado de Maestro: Infantil y Primaria. En Educación Infantil se adopta por un perfil general. En Educación Primaria se propone a la vez un perfil generalista y especializado, con cuatro itinerarios formativos que se corresponden con los puestos de trabajo para los que las sucesivas leyes educativas (LOCE/LOGSE) exigen Maestros con la debida especialización. De esta manera se pretende compatibilizar la situación existente en la mayoría de los países del EEES. con la situación educativa española.

Así mismo, el trabajo de la comisión, recogido en el libro blanco para los estudios de Magisterio²⁸, se concretó en una metodología de estudio de carácter documental, recogiendo datos para su posterior valoración que atendieron a la tipología de los títulos en la UE, así como a indicadores de oferta, demanda, rendimiento, inserción laboral, perfiles y competencias²⁹.

De los datos recogidos extraemos aquí una síntesis que puede ser de interés a los efectos de fundamentar la toma de decisiones en relación con la convergencia europea en el caso de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, los profesores de matemáticas y su formación como tales.

1. En relación con la formación del profesorado en la UE, hay dos modelo formativos principales para acceder a la cualificación profesional que permite ejercer la enseñanza: el de *conurrencia* y el *consecutivo*. La diferencia básica entre los dos modelos es la secuencia temporal con que se vinculan los contenidos de carácter más pedagógico con

los contenidos propios de la especialización.

Por lo que hace referencia al de *concurrentia*, los estudiantes siguen una formación que combina las clases teóricas con las prácticas en centros escolares. Durante un número de años los estudiantes se especializan, bien en la enseñanza de un nivel educativo, bien en determinadas materias de este nivel de enseñanza. Los contenidos hacen referencia tanto a las materias a impartir como a la formación pedagógica y curricular de carácter más general.

Por el contrario, en el *consecutivo*, los estudiantes obtienen en primer lugar un título universitario de una materia o especialización concreta no necesariamente vinculada al ámbito pedagógico. Con esta titulación pueden continuar estudiando en su ámbito de estudio, ejercer una profesión, o bien dedicarse a la enseñanza. En este último caso deben obtener un Postgrado de Educación, para lo que necesitan un periodo más de estudios en el que se combinan clases teóricas sobre materias del currículum nacional, formación pedagógica general, y prácticas en un centro escolar .

2. De la valoración de las competencias transversales³⁰, quizás lo más destacado resulte la visión más bien clásica que tienen los académicos del futuro maestro: alguien que se expresa bien en su lengua, que organiza y planifica su trabajo y que, esto sí, reconoce la multiculturalidad; alguien, al mismo tiempo, para el que una lengua extranjera (excepto para los especialistas) y la informática no son muy importantes; y alguien para quien la mayor parte de las propuestas de innovación educativa permanecen en un segundo plano. (Cabe plantearse si lo que se ha constatado aquí es la visión más bien *conservadora* de los académicos que forman maestros)³¹.

3. De la valoración de las competencias específicas comunes a todos los maestros³² lo más destacado es la concepción de que para un maestro el conocimiento de qué enseñar y cómo hacerlo, junto con el conocimiento psico-pedagógico es lo fundamental. Mención aparte merece el ítem relacionado con las diferencias culturales situado en tercer lugar de importancia, pues representa un rasgo relativamente nuevo que cuestiona la función uniformadora de la escuela y que expresa sensibilidad ante la diversidad.

De la comparación de los datos mejor y peor valorados entre sí, parece desprenderse la idea de que lo que se valora más es lo que concierne más directamente al trabajo de enseñanza en el aula, de tal forma que, cuanto más se aleja una competencia de esa actividad concreta menos valor se le otorga.

En este sentido llama la atención que resulten ser los mismos académicos los que valoren en último lugar la investigación educativa, la capacidad de análisis crítico de las propuestas curriculares, el colaborar con la comunidad educativa, y la mejora de la calidad de los contextos de aula y de centro³³.

4. Las competencias relativas a *ser capaz de ayudar a los alumnos a alcanzar los objetivos del área de matemáticas del currículum*, en la que todos los maestros de Primaria tienen reconocida su competencia y por lo tanto no se les exige especialización, se valoraron por académicos de 24 universidades sobre una escala de 18 competencias elaboradas ex profeso.

Lo que destaca de la valoración realizada es que a lo que más importancia se le da guarda relación tanto con la formación matemática básica de los contenidos docentes como con la formación didáctica específica en la práctica de la instrucción.

Sorprende que los dos ítems peor valorado son los que tienen que ver con el uso de los TIC en la enseñanza de esta materia.

También ocupan los últimos lugares aspectos tales como la necesidad de conocer el

papel de la disciplina en el marco educativo o de reflexionar a partir de la práctica escolar para mejorar la propia formación, en una asignatura tan cuestionada en sus aspectos de contenido y metodología.

5. En relación con la lista de todas las competencias específicas para ayudar a alcanzar los objetivos de todas las áreas del currículo (Lengua, Matemáticas, Educación Artística-Plástica y Ciencias-Geografía e Historia)³⁴, las tres competencias matemáticas más valoradas aparecen recogidas en la siguiente tabla.

Posición	Total de COMPETENCIAS Educación Primaria.
1-NEE 3-LE 3-EF 3-EM	Usar y hacer usar a los alumnos los números y sus significados. Ser capaz de medir y usar relaciones métricas. Ser capaz de representar y usar formas y relaciones geométricas del plano y del espacio. Ser capaz de analizar datos y situaciones aleatorias en situaciones diversas, tanto en situaciones no escolares como escolares.
16-EF 16-EM 18- LE 18-NEE	Conocimiento del contenido matemático suficientemente amplio que le permita realizar su función docente con seguridad
22-EF 23-EM 23-LE 23-NEE	Diseñar secuencias didácticas de matemáticas para primaria

En la columna de la izquierda aparece el número que le corresponde por la puntuación obtenida entre las 149 competencias valoradas. Así, la competencia que tiene que ver con el contenido del área de matemáticas del currículo tiene una puntuación que la coloca en el primer lugar para el itinerario NEE (Necesidades educativas especiales) y en el tercero en los otros tres perfiles: LE (Lengua extranjera), EF (Educación Física), EM (Educación Musical).

Lo que se puede señalar en relación con esta valoración, es que las competencias matemáticas siguen estando entre las que se consideran más importantes, si bien se trata de competencias muy orientadas a la práctica inmediata.

PROPUESTAS DE COORDINACIÓN Y DESARROLLO

La enseñanza de las matemáticas en los distintos niveles educativos, la formación de profesores de matemáticas de primaria y secundaria y el título de licenciado en matemáticas han sido los aspectos que hemos glosado en este documento, en relación con el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación.

Hemos intentado poner de manifiesto cuales son los puntos fuertes, los puntos débiles y los retos que debemos tener en cuenta para aprovechar de la mejor manera las oportunidades y las herramientas que este proceso proporciona.

Del análisis realizado se derivan algunas propuestas de coordinación y desarrollo que, explícita o implícitamente, ya han sido consideradas a lo largo de los distintos apartados:

1. En relación con el título de matemáticas hemos señalado la necesidad de acercarlos más a lo que realmente son hoy en día las funciones de un matemático; intentar que la duración real de los estudios se aproxime a su duración teórica; una estructura de los estudios más flexible, útil y atractiva para un mayor número de estudiantes; y cambiar la metodología de enseñanza en la que quizá debamos enseñar menos, y conseguir que se aprenda más y mejor. Además, del informe de la red de matemáticas destacamos la

conveniencia de considerar, al menos, las orientaciones aplicada, educativa, y académica que permitan la obtención de perfiles profesionales correspondientes; y que el hecho de que los alumnos acaben sus estudios en el tiempo preciso sea un elemento a mejorar.

2. Por lo que respecta la formación inicial de los maestros consideramos necesario superar la creencia de que los estudiantes cuando acceden a los estudios ya dominan los contenidos curriculares básicos de matemáticas; hay que lograr un periodo de formación matemática más amplio que el que existe actualmente y alcanzar el nivel de competencia matemática que requiere la etapa en la que van a ser habilitados. Además, como se desprende del informe de la red de magisterio, es necesario superar la visión más bien clásica que tienen los profesores de magisterio del futuro maestro; mejorar la valoración que hacen del uso de los TIC en la enseñanza; y promover en los maestros la reflexión a partir de la práctica escolar para mejorar su propia formación.

3. En cuanto a la formación inicial de los profesores de Secundaria, es preciso producir cambios en la forma en que están viviendo su formación los estudiantes de matemáticas que deseen ser profesores; entre ellos, la inclusión, seria y rigurosa de contenidos de carácter didáctico en las materias de la Licenciatura; así como algunas materias de “Matemáticas elementales desde el punto de vista superior”. Ambos tipos de materias podrían constituir el núcleo de una “Orientación Educativa” del Grado en Matemáticas. El TEDI, cuya aplicación esta en suspenso, conecta con esta orientación profesional educativa para el grado europeo de matemáticas, pero para que llegue a ser un instrumento realmente útil, requerirá que no se olvide que la formación de los futuros docentes no puede ser sólo pedagógica, sino que son esenciales unos conocimientos disciplinares.

4. Las matemáticas en Secundaria, cuestionadas por las deficiencias de rendimiento en nuestros alumnos que se sitúan por debajo de la media de la Unión europea, necesitan una revisión de los contenidos y metodologías, con aporte de directrices didácticas claras, que eviten la dispersión no deseable en la implementación curricular. También es necesaria una mayor dotación horaria, al menos para las clases de Matemáticas en 3º y 4º cursos de la ESO. La necesidad de acelerar el desarrollo de la Sociedad de la Información en Europa plantea como cuestión clave las exigencias de formación del profesorado en las TIC en relación con la educación matemática.

5. La discordancia entre la Enseñanza Secundaria y la Universidad, puesta de manifiesto en términos de “lo que se sabe” y “lo que se exige”, debe ser afrontada desde el conocimiento mutuo y la colaboración para elaborar nuevos currícula en función de las necesidades formativas y desde la realidad de las aulas. Una primera consecuencia positiva de esta colaboración podría ser una mejor articulación entre los planes de estudio del Bachillerato y los de la Universidad.

Un ejemplo, debatible, de este fenómeno es el lugar de las integrales en las matemáticas del Bachillerato de Ciencias Sociales, puede que no haya que incluirlas, pero en ese caso deben cubrirse adecuadamente en las correspondientes carreras universitarias.

Otro ejemplo, más absurdo, son los futuros estudiantes de carreras científicas que, para evitarlas en las PAAU, no cursan las Matemáticas como obligatorias en 2º de

Bachillerato, con lo que, para sorpresa de sus profesores que ignoran que esto es posible, tampoco saben integrar.

6. Son muchos los retos que hemos planteado, pero no están todos. Ha quedado sin explicitar el del control y acreditación de la calidad. Tenemos datos de informes de diagnóstico de resultados en matemáticas de los estudiantes españoles que como ya se ha dicho no son buenos, pero no tenemos datos de informes que nos permitan conocer la calidad de nuestros profesores o de nuestros centros. En otras palabras, no tenemos una cultura de la transparencia que posibilite divulgar la información que es necesaria para poder comparar lo que realmente ocurre en los salones de clase. Ignoramos cual es el grado de cumplimiento de los programas, ignoramos qué es lo que realmente miden las notas que se otorgan para calificar a los estudiantes, ignoramos cuales son los resultados de los aprendizajes más allá de las opiniones se que transmiten boca a boca o en los medios³⁵ por los mismos profesores que son juez y parte. Sin esta información no es posible completar propuestas o planes de mejora que nos permitan avanzar hacia un espacio de mayor movilidad, homologación y competencia.

7. Consideramos importante una reflexión sobre la formación inicial de los profesores de las Facultades de Matemáticas, un asunto al que quizá no se ha prestado hasta ahora la atención que merece. Como contribución a dicha reflexión proponemos algunas preguntas: ¿Cómo se forman estos profesores, quién los forma, con que contenidos y metodologías? ¿Es razonable que un licenciado sin experiencia asuma carga docente sin más conocimiento que la imitación de lo que ha visto en su carrera y lo que se deriva del ensayo y error? ¿Es razonable que se les haga responsables de la docencia de primer curso, dónde la labor de orientación de los alumnos es quizá más difícil? ¿Es cierto que algunos de estos profesores noveles se limitan a reproducir el texto que están estudiando en ese momento? ¿Qué podemos decir de los criterios de evaluación que utilizan con sus estudiantes, algunos de su misma edad, incluso compañeros repetidores?

8. Para terminar, queremos dejar constancia de algunas de las convicciones que han estado en el pensamiento de los autores de este documento:

a) Es esencial aumentar la implicación de los diversos colectivos de matemáticos en la formación inicial y continua de los profesores.

b) Hay que intentar aunar los esfuerzos de los Departamentos de Matemáticas, los Departamentos de Didáctica de las Matemáticas y los profesores de matemáticas en los niveles no universitarios, para hacer frente a la necesidad fundamental de que la Sociedad española atienda adecuadamente a la difusión, enseñanza y al desarrollo de los conocimientos matemáticos. Para ello sería importante que se atemperasen las reticencias (que no podemos negar que, desgraciadamente, existen) entre todas las partes interesadas. Asumiendo las diferencias, que las hay, debería ser posible la colaboración.

Referencias

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Temas de educación*. Barcelona: Paidós. 1991
- CDM (2004). *Libro Blanco del Título de Grado en Matemáticas* (Coordinador, Antonio Campillo, Decano. F. de Ciencias, U. de Valladolid). ANECA, 2004
- CIEAEM (2001). Manifiesto 2000 para el año de las matemáticas. 50 años de CiaeM, presente y futuro. En J. Giménez (coordi.) et al.) Barcelona. Graó. pp. 18 y 19.
- CRUE (2003) Grupo de Matemáticas del Proyecto CRUE. *La integración de los estudios de Matemáticas en España en el espacio europeo de educación superior*. Suplemento a La Gaceta de la RSME, vol 6(2) (2003)
- González, T. (2004). Cero en matemáticas. En *El país*, 27/6/2004. *Cartas al Director*. Madrid.
- Maldonado, A. (2004). *Informe final de la red de Magisterio/ANECA. La adecuación de las titulaciones de Maestro al EEES*. Coordinador de la Red de Magisterio: Antonio Maldonado (Decano. F. Formación Profesorado U. Autónoma de Madrid). Documento sin publicar.
- RSME (Real Sociedad Matemática Española) (2001). Sobre la situación de la enseñanza de las matemáticas. En R. Crespo, S. Guerrero, M. León, T. Recio, M. Socas, E. Zuazua. *Comisión de Enseñanza de la Real Sociedad Matemática Española*. Borrador.
- TUNING (2003), J. González and R. Wagenaar (eds.), *Tuning Educational Structures in Europe, Final Report of Phase One*, U. Deusto and U. Gröningen (2003). (Publicado también en castellano por la U. De Deusto y la ANECA)

Referencias legislativas

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1970). *Ley General de Educación y Financiamiento de la reforma educativa*. Ley 14/1970, de 4 de Agosto.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1990): *Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo*, BOE de 4 de octubre de 1990.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992): *Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria*, BOE de 26 de junio de 1991.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992): *Real Decreto 1178/1992, de 2 de octubre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Bachillerato*, BOE de 21 de octubre de 1992.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2000): *Real Decreto 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria*, BOE de 16 de enero de 2001.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2000): *Real Decreto 3474/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 1700/1991, de 29 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato, y el Real Decreto 1178/1992, de 2 de octubre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del bachillerato*, BOE de 16 de enero de 2001.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2002). *Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, de 21 de diciembre*, BOE de 24 de diciembre de 2001.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2002): *Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación*, BOE de 24 de diciembre de 2002.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2003): *Real Decreto 831/2003, de 27 de junio, por el que se establece la ordenación general y las enseñanzas comunes de la Educación Secundaria Obligatoria*, BOE de 3 de julio de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2003): *Real Decreto 832/2003, de 27 de junio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas comunes del Bachillerato*, BOE de 4 de julio de 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2004): *REAL DECRETO 1318/2004, de 28 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 827/2003, de 27 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación*, BOE de 29 de mayo de 2004.

¹ Países no sólo de la UE, sino también del Espacio Europeo de libre Comercio y países del este y Centro Europa con acuerdos preferenciales con la UE.

² El término competencia, tal y como se usa aquí, requiere una clarificación ya que tiene diversos significados. En síntesis, competencia se refiere a competición o a incumbencia. Competición significa disputa o contienda entre dos o más sujetos sobre alguna cosa, a oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran a obtener la misma cosa.

Incumbencia es aptitud o idoneidad, atribución legítima a un juez u otra autoridad para el conocimiento o resolución de un asunto (Diccionario de la Lengua Española. RAE, vigésimo primera edición).

Aptitud o idoneidad es el significado que interesa aquí. Está relacionado con el proceso de activar recursos (conocimiento, destrezas, estrategias) para conseguir realizar actividades en una variedad de contextos que se desarrolla como resultado del aprendizaje y no de un modo espontáneo.

³ El profesor tiene que saber si el sentido en que está puesto un determinado tema en el currículum es el de atender a una demanda de carácter matemático puro o aplicado, formativo o utilitario, cultural, divulgativo, histórico, etc.; o si es el de dar una visión conceptual o algorítmica, intuitiva o demostrativa, etc. También debe saber si la razón de su incorporación al currículo es por su propio interés para avanzar en el conocimiento matemático, por su interés como prerrequisito para progresar de curso, por su interés como herramienta para otras disciplinas, etc. Todo ello, siendo consciente de cual es el su relación y enlace con el resto de las ideas matemáticas. Los casos de los números complejos, las sucesiones o los polinomios en Secundaria, y los viejos problemas de regla de tres o el algoritmo de la raíz cuadrada en Primaria son ejemplos paradigmáticos de lo que aquí se quiere decir. Aparecen y desaparecen en los diseños curriculares, o se cambian de curso y lugar, sin que los profesores sepan muy bien las razones de ello, ni en qué sentido deben enseñarlos, y en relación con qué interesa enseñarlos

⁴ Si pensamos en otro ejemplo, la división de fracciones, el profesor debe decidir acerca los enfoques conceptuales que interesa utilizar: partición o cuotición, y debe decidir acerca del punto de vista estructuralista (multiplicar por el inverso) o del punto de vista intuitivo de la modelización (rectángulos), etc.

⁵ “Tanto si se opta por el mantenimiento de la comprensividad y el reforzamiento de la atención a la diversidad dentro de un itinerario único, como por la creación de itinerarios curriculares diversos y cierta especialización a partir de determinadas edades, es urgente plasmar de alguna forma la atención a la diversidad de intereses, capacidades y situaciones de los alumnos en la etapa obligatoria. No se favorece la solución a los problemas de convivencia ... mediante la simple imposición por decreto de una mayor demanda de esfuerzo, de una mayor exigencia matemática y de una presentación más académica de sus contenidos. En un reciente documento suscrito por todos los Consejos Escolares Autonómicos y del Estado ... se señala que los problemas de convivencia en los centros se deben, en parte, al componente académico – contenidos, enfoque, modo de presentación – que aún subsiste en muchas disciplinas, lo que es una fuente de desinterés, frustraciones y problemas para los alumnos que no estén en condiciones de afrontar dicho enfoque y que estén obligatoriamente escolarizados” (RSME, 2001).

⁶ “En mi opinión, lo ideal sería que la conociera de una manera tanto global como local; en otras palabras, debería tener una perspectiva global de la cultura Matemática y, al mismo tiempo, conocer los detalles de temas concretos dentro de la materia. Debe conocer las relaciones existentes entre temas diferentes además

de las diversas secuencias de esas relaciones que permiten la necesaria ordenación del currículo para la enseñanza. Debe ser consciente de los valores culturales de las Matemáticas, comprender su contribución real y potencial a la sociedad. Debe conocer algo sustancial de la historia cultural de las Matemáticas” (Bishop, 1999, p. 203).

⁷ Los retos para los profesores de matemáticas en el futuro tal vez sean los reflejados en el Manifiesto de la CIAEM para el año mundial de las matemáticas (CIAEM, 2001, pgs. 18 y 19) y que tienen que ver con la contribución a:

- El desarrollo de las *matemáticas para todos* y la *alfabetización matemática* creando las condiciones sociales convenientes para establecer una práctica de enseñanza y aprendizaje que se guíe por los principios de la justicia y la igualdad social, así como desarrollando y generando oportunidades esenciales y adecuadas para la enseñanza y el aprendizaje que garanticen el acceso a todos los niveles de escolarización oficial.
- Recuperar la conciencia social y de los principios de la sociedad democrática, consiguiendo que la enseñanza de las matemáticas sea una función y un servicio público, e incrementando el compromiso y la participación pública en la enseñanza de las matemáticas.
- Cambiar la concepción social y política sobre la enseñanza de las matemáticas para que no se asocie las matemáticas a una especie de *don* que la convierte en una disciplina exclusiva y excluyente, y en un medio para la selección social.
- Enseñar y aprender a vivir en un mundo matematizado.
- Aprovechar las tecnologías de la información para proporcionar un mejor acceso real al conocimiento matemático igualitario.
- Asimilar las nuevas demandas de la globalización
- Las nuevas demandas de evaluación de la calidad de la enseñanza y el resultado del aprendizaje, y de la investigación y actualización e innovación educativa

⁸ El programa, documentos y relación de participantes pueden consultarse en la URL del Seminario, véase www.ugr.es/~vic_plan/formacion/itermat/

⁹ Véase www.icmi-es.tk

¹⁰ No obstante, el nuevo R. D. de acceso a la función pública docente establece que el Prácticum no será exigible hasta la toma de posesión como funcionario de carrera, por lo que podrá convalidarse por el período de funcionario en prácticas.

¹¹ [...] Por otra parte, la plena integración de España en el contexto europeo comporta una mayor apertura y exige un mayor grado de homologación y flexibilidad del sistema educativo. Exige también que los alumnos puedan adquirir destrezas que, como la capacidad de comunicarse -también en otras lenguas-, la de trabajar en equipo, la de identificar y resolver problemas, o la de aprovechar las nuevas tecnologías para todo ello, resultan hoy irrenunciables. Estas competencias les permitirán sacar el máximo provecho posible, en términos de formación, de cualificación y de experiencia personal, del nuevo espacio educativo europeo. Los compromisos adoptados en el marco de la Unión Europea con respecto a los sistemas de educación y formación de los países miembros requieren, además, la efectiva adaptación de la realidad educativa de cada país a las nuevas exigencias, de conformidad con los procedimientos de cooperación existentes. [...]

Clasificación de la OCDE (alumnos de 15 años)

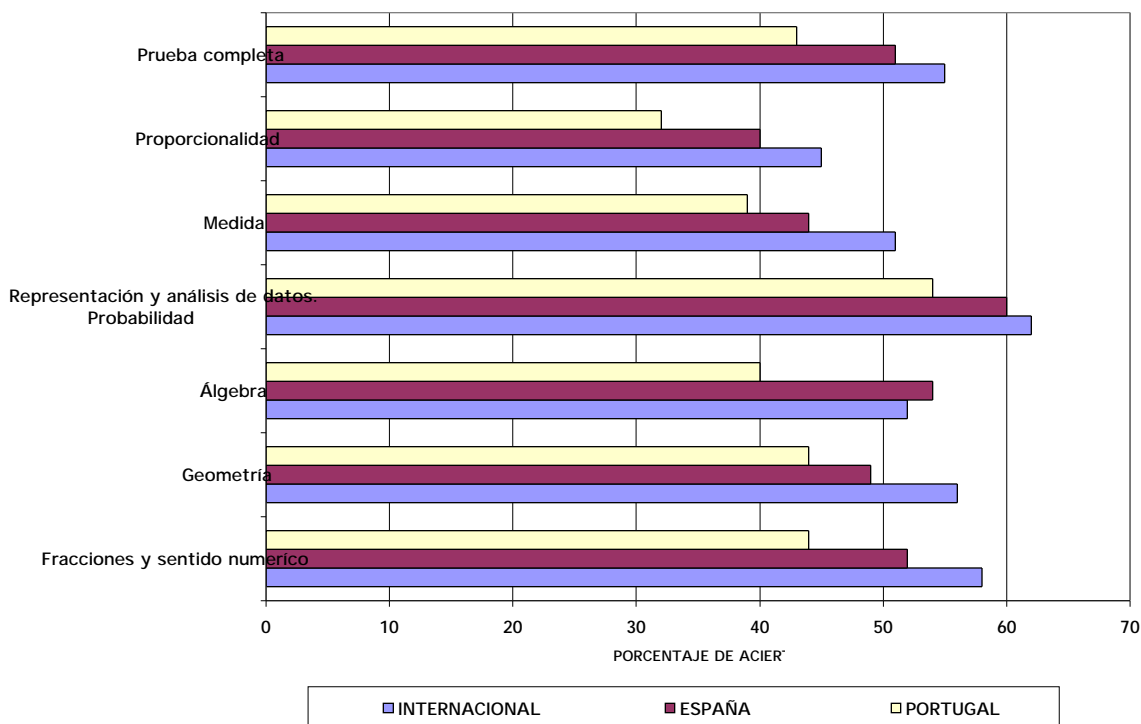
Puntos logrados (de 324 a 557)

	COMPRESIÓN DE LA ESCRITURA	CULTURA MATEMÁTICA	CULTURA CIENTÍFICA
1 Finlandia	546	Japón	557
2 Canadá	534	Corea	547
3 N. Zelanda	529	N. Zelanda	537
4 Australia	528	Finlandia	535
5 Islandia	527	Australia	533
6 Corea	525	Canadá	533
7 R. Unido	523	Suiza	529
8 Japón	522	R. Unido	529
9 Suecia	516	Belgica	520
10 Austria	507	Francia	517
11 Belgica	507	Austria	515
12 Islandia	507	Dinamarca	514
13 Noruega	505	Islandia	514
14 Francia	505	Liechtenst.	514
15 EE UU	504	Suecia	510
16 Dinamarca	497	Irlanda	503
17 Suiza	494	Noruega	499
18 España	493	Rep. Checa	498
19 Rep. Checa	492	EE UU	493
20 Italia	487	Alemania	490
21 Alemania	484	Hungría	488
22 Liechtenst.	483	Rusia	478
23 Hungría	480	España	475
24 Polonia	479	Polonia	470
25 Grecia	474	Letonia	463
26 Portugal	470	Italia	457
27 Rusia	462	Portugal	454
28 Letonia	458	Grecia	447
29 Luxemb.	441	Luxemb.	446
30 México	422	México	387
31 Brasil	396	Brasil	375

12

13

RESULTADOS TIMSS MATEMÁTICAS



¹⁴ Sorprenden los datos del aumento del fracaso escolar entre 1994 y 2002 en España y Portugal. Puede interpretarse como la servidumbre de la prolongación de la escolarización obligatoria. La OCDE da el 27% para España en lugar del 28,3%.

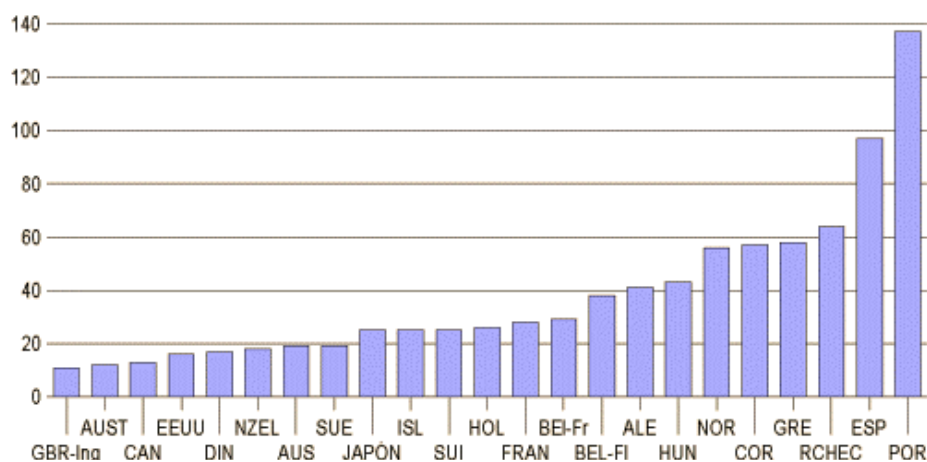
¹⁵ Comisión Interuniversitaria Galega.

¹⁶ AA.VV. (2003) *Avaliación do currículo de Matemáticas no 2.º ciclo da E.S.O.* ICE, Universidad de Santiago de Compostela.

¹⁷ Los datos de 1995, divulgados por el Instituto de la Calidad y la Educación (INCE), organismo participante en la elaboración del *Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*, eran incontestables al respecto: España ocupaba el penúltimo lugar entre los países participantes en la evaluación, siendo el país que reflejaba mayor número de alumnos por ordenador, sólo superada por Portugal..

¹⁸

**Promedio de estudiantes por ordenador en los centros donde están escolarizados los alumnos de 8º curso
(Fuente: TIMSS)**



¹⁹ en la primera fase participaron finalmente siete titulaciones; en la segunda lo han hecho nueve.

²⁰ Planes de Calidad de las Universidades (R. D. 408/2001, de 20/04/ 2001; PEMRA de la U de Valencia, 2002; etc.)

²¹ Los trabajos del Proyecto se desarrollaron entre julio de 2003 y marzo de 2004.

²² Ver nota 29.

²³ Dado que la respuesta ha sido voluntaria y un tanto irregular, los datos desagregados por Comunidades Autónomas deben tomarse con cautela.

²⁴ Se ofrecía una lista cerrada de competencias. Las transversales procedían de *Tuning*. Las específicas las propuso el Proyecto.

²⁵ La duración teórica de los estudios es 5 años, y en algunas Universidades 4 años.

²⁶ Este pesimismo lo confirman los datos que algunas Universidades tienen sobre el total de sus titulados.

²⁷ Ver Preámbulo del informe final (Maldonado, 2004, p. 5),

²⁸ El proyecto se presentó, en Junio del 2003, a la convocatoria de ayudas para el diseño de Planes de Estudio de Grado del Programa de Convergencia Europea de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Fue apoyado por el 100% de la Universidades públicas y de la Iglesia (También, por todas las Universidades privadas, menos UCJC y UEM).

Se desarrolló durante el primero y segundo trimestre del curso 2003-2004, en consenso con la Red de Educación. El documento final se presentó en abril del 2004.

²⁹ objetivos:

1 y 2: Estudio de las titulaciones en la UE y elección de un modelo.

3: Estudio de oferta, demanda y rendimiento académico.

4: Inserción laboral

5: Perfiles profesionales

6 y 7: Identificar y valorar competencias transversales y específicas en los perfiles.

8: Clasificar las competencias transversales y específicas en los perfiles.

9 y 10: Valoración de competencias (validez)

11: Objetivo del título(s).

12: Estructura 180/240 ECTS.

13: Distribución de ECTS: Planes de estudios.

14. Indicadores de calidad.

³⁰ Los datos obtenidos corresponden a la valoración efectuada por 180 profesores relacionados con la formación de maestros de 18 universidades. La valoración de las competencias transversales se hizo sobre una escala de 23 competencias tomadas del *Tuning*.

³¹ Las tres competencias más valoradas son, por este orden: capacidad de comunicación oral y escrita en lengua materna, capacidad de organización y planificación, y capacidad para el reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad.

Las dos primeras son competencias “instrumentales” clásicas, que destacan el valor de la corrección en la función comunicativa del maestro así como la necesidad de actuar conforme a un plan previamente organizado. La tercera, en cambio, es una competencia “personal” relativamente nueva, que destaca la necesidad de saber atender el carácter plural y no homogéneo de la escuela hoy en día.

Las cinco menos valoradas son, por este orden: el trabajo en un contexto internacional, el liderazgo, los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio, la capacidad de gestión de la información, y el conocimiento de una lengua extranjera. Naturalmente esta última es así valorada en todos los perfiles salvo en el de lenguas extranjeras.

Según esto, no deja de sorprender que resulten tan poco valoradas dos competencias consideradas básicas hoy en día como son el conocimiento y uso de las nuevas tecnologías así como el de otro idioma. Asimismo, sorprende también que en un contexto tan europeizante como el que vivimos lo peor valorado de todo resulte ser precisamente el trabajo en un contexto

³² La valoración de las competencias específicas se hizo sobre una escala con 22 competencias, elaboradas ex profeso por una Subcomisión. Los académicos que las valoraron fueron los mismos que los que valoraron las competencias transversales.

³³ Las cuatro competencias más valoradas, son, por este orden: Conocimiento de los contenidos que hay que enseñar, comprendiendo su singularidad epistemológica y la especificidad de su didáctica. Capacidad para comprender la complejidad de los procesos educativos en general y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular. Respeto a las diferencias culturales y personales de los alumnos y demás miembros de la comunidad educativa. Diseño y desarrollo de proyectos educativos y unidades de programación que permitan adaptar el currículo al contexto sociocultural

Las cuatro competencias menos valoradas son, también por este orden: Capacidad para analizar y cuestionar las concepciones de la educación emanadas de la investigación así como las propuestas curriculares de la Administración Educativa. Capacidad para promover la calidad de los contextos (aula y centro) en los que se desarrolla el proceso educativo, de modo que se garantice el bienestar de los alumnos. Participar en proyectos de investigación relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, introduciendo propuestas de innovación encaminadas a la mejora de la calidad educativa. Capacidad para colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno.

³⁴ Debido a la complejidad de la clasificación se adoptó el criterio de presentar en una tabla con las 149 competencias valoradas para cada perfil, ordenadas por el valor medio obtenido en la evaluación de los académicos. Aunque los académicos que han valorado los diferentes bloques son distintos .

³⁵ “lo que se aprende en las matemáticas de Secundaria es un pequeño número de reglas, nada de teoría, ni demostraciones y cierta idea de que en matemáticas no hay que estudiar” (González, T.; 2004).